

Лекция №5

Виды строительных и монтажных работ при
сооружении насосных и компрессорных
станций. Подготовительные работы.
Земляные работы

Строительно-монтажные работы при сооружении насосных и компрессорных станций делятся на:

- общие работы;
- специальные работы.

К общим строительным работам относят работы:

- по подготовке строительной площадки;
- земляные;
- бетонные и арматурные;
- монтажные по сооружению зданий (монтаж каркаса, покрытия, стен и сборных фундаментов);
- по устройству полов.

К специальным строительным работам относят работы по монтажу:

- перекачивающих агрегатов (ГПА с газотурбинным и электроприводом и насосных агрегатов);
- основного и вспомогательного технологического оборудования;
- технологических трубопроводов;
- резервуаров для нефти и нефтепродуктов на НПС;
- систем водоснабжения, канализации, вентиляции и отопления;
- систем контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- связи и радиорелейных устройств.

С внедрением блочно-комлектных устройств (БКУ), повышением уровня блочности насосных и компрессорных станций и заменой тяжелых капитальных зданий легкими, снижается объем и трудоемкость общих строительных работ и соответственно увеличивается объем специальных строительных работ

До начала общих строительных работ на строительной площадке будущей НС или КС должна быть проведена необходимая подготовка строительного производства, которая включает организационные подготовительные мероприятия, внеплощадочные и внутриплощадочные работы.

Строительные, монтажные и специальные строительные работы подготовительного периода сооружения НС или КС

В соответствии со СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства строительного-монтажных работ» СМР выполняются в два этапа:

1-й этап - подготовительные работы вне площадки КС ;

2-й этап - подготовительные работы на площадке КС.

Учитывая специфику строительства КС, в частности, расположение площадки КС и внеплощадочных объектов, этапы, как правило, практически совмещаются.

Технологические и технические требования к строительству КС магистральных газопроводов в подготовительный период в части строительства внеплощадочных объектов следующие:

1) Подготовительные работы вне площадки КС.

Работы выполняются по утвержденным рабочим чертежам и проекту производства работ, выдаваемым производителям работ за 2 месяца до их начала.

В подготовительный период вне площадки должны быть выполнены следующие работы:

- строительство временной стройбазы (базы подрядчика и базы заказчика);
- строительство временного жилого поселка для строителей;

- устройство постоянной подъездной автодороги к площадке КС, используемой для нужд строителей;

- прокладка временных и постоянных инженерных коммуникаций от точек подключения на действующей КС или в населенном пункте до распределительного устройства на площадке КС;

- устройство вертолетной площадки;

- разработка карьеров;

- бурение артезианских скважин;

- сооружение ГРС и др.

2) Подготовительные работы на площадке КС

В подготовительный период на площадке КС должны быть выполнены следующие работы:

а) по постоянным сооружениям:

- расчистка территорий от леса и кустарника;
- снятие и перемещение во временный отвал растительного грунта;
- вертикальная планировка территории;
- разбивка геодезической опорной сети;
- возведение постоянных зданий и сооружений, используемых для нужд строительства, в том числе: гаражный комплекс с навесом-стоянкой; резервуар запаса воды для противопожарных целей; котельная (блок-бокс).

б) по временным сооружениям:

- организация временного водоотвода;
- устройство временных проездов по стройплощадке, временного подъезда к базе подрядчика;
- устройство временного ограждения стройплощадки;
- завоз и размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений административно-бытового, производственного и складского назначения;
- противопожарные мероприятия (противопожарное «кольцо» проектируемого водопровода), освещение стройплощадки, устройство временных инженерных сетей;
- подготовка площадки для стоянки техники, складирования конструкций, укрупнительной сборки узлов технологического оборудования и трубопроводов у основных объектов КС;
- организация приобъектных складов конструкций и материалов и склада оборудования;
- приемка и складирование конструкций и оборудования; перебазировка строительных машин и механизмов.

Строительные, монтажные и специальные строительные работы основного периода сооружения НС или КС

Работы основного периода включают:

- работы нулевого цикла;
- работы надземного цикла.

В основной период ведения строительного-монтажных работ, кроме того, должны выполняться мероприятия:

- периодический ремонт дорог, проездов и площадок для стоянки техники. В зимнее время проезжая часть посыпается песком или шлаком;
- размещение дорожных указательных знаков движения автотранспорта на площадке;
- периодическая уборка территории строительства с вывозом на свалку мусора (обрезки труб, арматуры и т.д. собираются для сдачи в качестве металлолома);
- очистка водопроводных канав и кюветов дорог;
- создание дежурной службы электриков и обеспечение их четкой работы по прокладке временных линий питающих электропередач и электроосветительной сети.

Работы нулевого цикла

К нулевому циклу при сооружении НС и КС относят:

- земляные работы, связанные с вертикальной планировкой территории площадки, рытьем котлованов и траншей;
- работы по устройству фундаментов зданий, сооружений и оборудования;
- работы по устройству инженерных сетей.

Иначе, к нулевому циклу относят строительные работы, по возведению всех частей зданий или сооружений, расположенных ниже вертикальной нулевой отметки

Земляные работы

Земляные работы – разновидность общестроительных работ, связанных с разработкой, перемещением и укладкой грунтов.

Готовая продукция земляных работ – постоянные и временные земляные сооружения, к которым относят насыпи и выемки (котлованы для фундаментов и траншеи для подземных трубопроводов).

При сооружении насосных и компрессорных станций земляные работы выполняют при проведении вертикальной планировки строительной площадки, возведении котлованов и траншей, обратной засыпке пазух котлованов и траншей и строительстве внутри площадочных дорог.

Земляные работы на площадке КС выполняются в соответствии с требованиями нормативных документов и как правило, комплексно-механизированным методом.

Комплексно-механизированный метод включает основные укрупненные и вспомогательные операции. К основным укрупненным операциям отнесены:

- разработка котлованов и траншей экскаватором с зачисткой основания автомобилями-самосвалами в пределах и за пределами строительной площадки;
- водопонижение и водоотлив;
- устройство грунтовых и песчано-гравийных подсыпок.

К вспомогательным операциям отнесены работы на отвале: разравнивание и перемещение грунта бульдозером.

При строительстве объем земляных работ относительно небольшой. Из всех видов земляных работ наиболее трудоемким процессом является разработка траншей и их обратная засыпка (до 70-75%).

Вертикальную планировку строительной площадки компрессорной или насосной станции выполняют с помощью бульдозеров.

В начале на планируемой площадке удаляют растительный слой грунта, который перемещают за пределы площадки. Затем с помощью бульдозеров срезают послойно грунт в выемках и перемещают его в участки-насыпи. При необходимости излишек грунта, срезанного в выемках, удаляют за пределы площадки (при положительном балансе земляных работ) или, наоборот,— недостающий для насыпей грунт завозят на строительную площадку (при отрицательном балансе земляных работ) .

После окончания вертикальной планировки строительной площадки разрабатывают котлованы (если они предусмотрены проектом) и траншеи для подземных технологических трубопроводов и инженерных коммуникаций.

Для компрессорных станций, оснащенных газоперекачивающими агрегатами, размещенными в индивидуальных зданиях, разрабатывают либо индивидуальные котлованы под каждое здание, либо общий котлован под все здания.

Основная землеройно-транспортная машина при разработке котлованов — бульдозер.

При работе бульдозеров необходимо обеспечить их выход из котлована для эвакуации срезанного грунта в отвалы, располагаемые на расстоянии 20 м от края котлована. Для этого откосы стенок котлована выполняют с малым уклоном. Угол откоса — $8-10^\circ$. Заложение откоса выполняют равным 4 м при коэффициенте откоса $m = 6-7$.

При разработке котлована поперечными ходами бульдозера стенки котлована с малым уклоном выполняют по длинной стороне котлована, а при разработке продольными ходами — по короткой стороне котлована.

Организация и технология разработки котлованов с помощью бульдозеров зависит от времени года.

В летнее время грунт котлована разрабатывают при поперечных ходах бульдозера. За каждый ход бульдозер срезает слой грунта толщиной до 400 мм и транспортирует его в отвал.

В зимнее время при промерзании грунта котлован разрабатывается в два этапа:

- 1) предварительное рыхление грунта;
- 2) разработка и удаление разрыхленного грунта из котлована в отвал.

Предварительное рыхление мерзлого грунта проводят с помощью бульдозеров-рыхлителей, дополнительно оборудованных навесным оборудованием для рыхления.

В состав навесного оборудования входят рыхлитель, тяги, балки, гидроцилиндры и флюгеры.

Непосредственное рыхление грунта осуществляют с помощью рыхлителя, в состав которого входят три зуба со сменными наконечниками.

Мерзлый грунт рыхлят при продольных ходах бульдозера-рыхлителя и осуществляют на всю длину котлована.

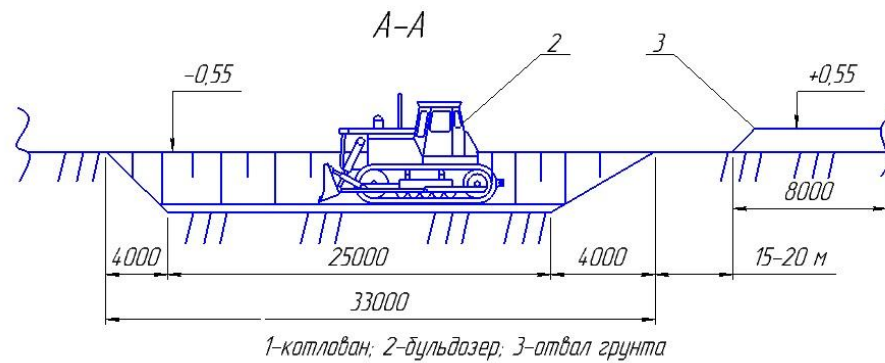
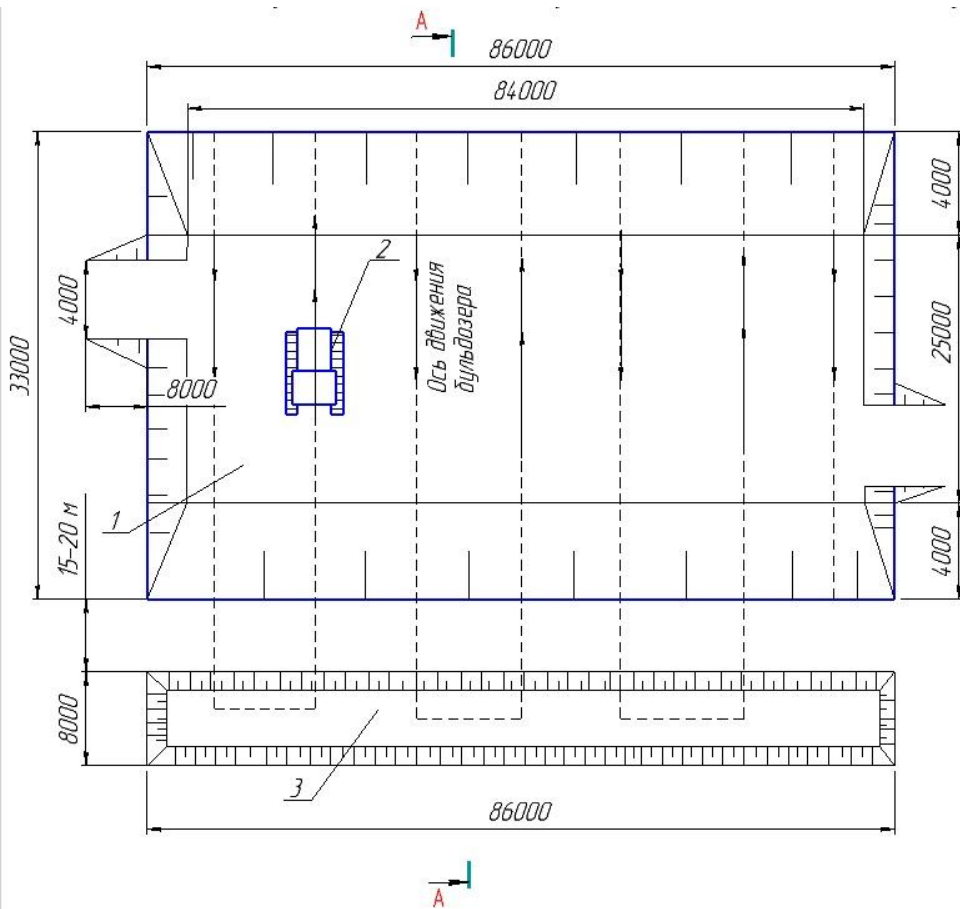
Глубина разрыхления мерзлого грунта в среднем составляет 400 мм. Каждый слой разрыхленного мерзлого грунта удаляют за пределы котлована в отвал на расстояние до 15-20 метров.

Для удаления в отвалы разрыхленного мерзлого грунта всю площадь котлована разделяют на две равные захватки.

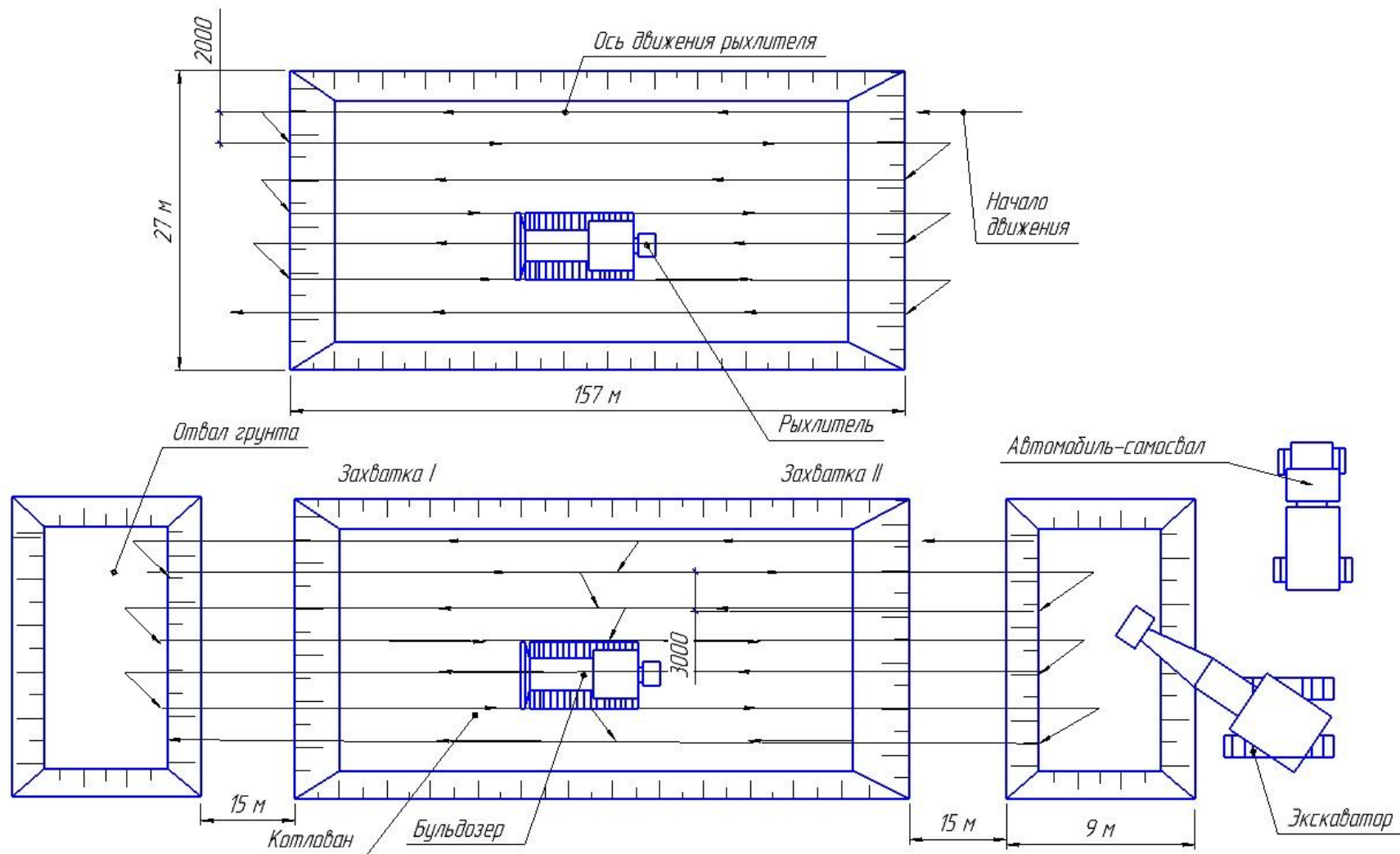
Удаления грунта осуществляют сначала в первой захватке, а затем во второй.

Необходимость деления котлована на захватки связана с ограничением объема грунта, срезаемого и перемещаемого за один ход бульдозера.

Разработка котлована бульдозером в летнее время



Разработка котлована бульдозером в зимнее время



Общая протяженность траншей, разрабатываемых на строительной площадке, относительно небольшая.

Поэтому при разработке таких траншей относительно небольшой протяженности применение роторных траншейных экскаваторов неэффективно. Траншеи разрабатывают одноковшовыми экскаваторами с обратной лопатой.

До начала работ по разработке траншей на участках трассы, срезают растительный слой, который укладывают в отвалы с последующей рекультивацией.

Одновременно проводят геодезическую разбивку продольной оси траншеи.

Разработку траншеи осуществляют путем срезки и выемки грунта и перемещением его в отвал

Последний вид земляных работ на строительных площадках – обратная засыпка траншей и засыпка «пазух» между стенками фундаментов и котлована.

Обратную засыпку траншеи осуществляют с помощью бульдозеров.

Траншеи для водопроводов и канализации засыпают в две стадии.

Вначале, до испытания на герметичность, трубопровод присыпают грунтом на высоту 0,2-0,3 метра, затем после испытания на полную высоту траншеи.

Засыпку «пазух» осуществляют с помощью бульдозеров или экскаваторов с грейферным ковшом с последующим уплотнением грунта трамбованием.